



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：蓄電池システム、方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、蓄電池システム、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、リチウムイオン電池のようなエネルギー密度が高く、長寿命の二次電池が開発され、車載用の蓄電池システムとしての利用に留まらず、電力系統の安定化を目的とした定置型の蓄電池システム等への利用が拡大している。

[0003] これらの蓄電システムの運用方法はユーザ（あるいは、適用システム）によって大きく異なり、例えば、蓄電システムの寿命は気にせず放電深度を深く使用したいや、多少の蓄電システムの使用制限を受けたとしても長く使い続けたいなど様々である。

[0004] そこで、蓄電システムの使用条件や使用状況から判断してそのユーザ（あるいは適用システム）に見合った運用モードを提示もしくは自動制御してくれる電池状態診断システムが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-119223号公報

特許文献2：特開2004-222472号公報

特許文献3：特開2008-024124号公報

特許文献4：国際公開第2011/061811号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の電池状態診断システムは、例えば、電池の寿命改善に用いることができるだけであり、必ずしも、ユーザ（あるいは適用システム）に見合った運用モードを提示もしくは自動制御するものではなかった。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ユーザ（あるいは適用システム）に見合った運用モードを提示もしくは自動制御することが可能な蓄電池システム、方法及びプログラムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 実施形態の蓄電池システムの記憶部は、蓄電池装置のSOCの度数分布パターンと蓄電池装置の制御パラメータとの対応関係を予め記憶する。

決定部は、当該蓄電池システムの運用時に所定時間毎に測定された蓄電池装置のSOCの所定期間の度数分布についてSOCの度数分布パターンを判別し、記憶部を参照して蓄電池装置の制御パラメータを決定する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施形態の蓄電池システムを備えた自然エネルギー発電システムの概要構成図である。

[図2]図2は、実施形態の蓄電池システムの概要構成ブロック図である。

[図3]図3は、セルモジュール、CMU及びBMUの詳細構成説明図である。

[図4]図4は、第1実施形態の要部機能ブロック図である。

[図5]図5は、滞在マップ記録部の機能説明図である。

[図6]図6は、第1パターンのSOCの滞在マップの説明図である。

[図7]図7は、第2パターンのSOCの滞在マップの説明図である。

[図8]図8は、第3パターンのSOCの滞在マップの説明図である。

[図9]図9は、第1実施形態の動作処理タイミングチャートである。

[図10]図10は、蓄電池制御コントローラの処理フローチャートである。

[図11]図11は、第2実施形態の要部機能ブロック図である。

[図12]図12は、第2実施形態の動作処理タイミングチャートである。

[図13]図13は、第3実施形態の要部機能ブロック図である。

[図14]図14は、第4実施形態の要部機能ブロック図である。

[図15]図15は、第5実施形態の要部機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に図面を参照して実施形態について説明する。

図 1 は、実施形態の蓄電池システムを備えた自然エネルギー発電システムの概要構成図である。

[0011] 自然エネルギー発電システム 100 は、電力システムとして機能し、太陽光、水力、風力、バイオマス、地熱等の自然エネルギー（再生可能エネルギー）を利用し、系統電力として出力可能な自然エネルギー発電ユニット 1 と、自然エネルギー発電ユニット 1 の発電電力を測定する電力計 2 と、風力、電力計 2 の測定結果に基づいて自然エネルギー発電ユニット 1 の余剰電力を充電し、不足電力を放電して自然エネルギー発電ユニット 1 の発電電力に重畳して出力する蓄電池システム 3 と、自然エネルギー発電ユニット 1 の出力電力（蓄電池システム 3 の出力電力が重畳されている場合も含む）の電圧変換を行う変圧器 4 と、蓄電池システム 3 のローカルな制御を行う蓄電池制御コントローラ 5 と、蓄電池制御コントローラ 5 のリモート制御を行う上位制御装置 6 と、を備えている。

[0012] 図 2 は、実施形態の蓄電池システムの概要構成ブロック図である。

蓄電池システム 3 は、大別すると、電力を蓄える蓄電池装置 11 と、蓄電池装置 11 から供給された直流電力を所望の電力品質を有する交流電力に変換して負荷に供給する電力変換装置（PCS：Power Conditioning System）12 と、を備えている。

[0013] 蓄電池装置 11 は、大別すると、複数の電池盤ユニット 21-1～21-N（N は自然数）と、電池盤ユニット 21-1～21-N が接続された電池端子盤 22 と、を備えている。

電池盤ユニット 21-1～21-N は、互いに並列に接続された複数の電池盤 23-1～23-M（M は自然数）と、ゲートウェイ装置 24 と、後述の BMU（Battery Management Unit：電池管理装置）及び CMU（Cell Monitoring Unit：セル監視装置）に動作用の直流電源を供給する直流電源装置 25 と、を備えている。

[0014] ここで、電池ユニットの構成について説明する。

電池盤 23-1～23-M は、それぞれ、高電位側電源供給ライン（高電

位側電源供給線) L H及び低電位側電源供給ライン(低電位側電源供給線) L Lを介して、出力電源ライン(出力電源線;母線) L H O、L L Oに接続され、主回路である電力変換装置 1 2に電力を供給している。

[0015] 電池盤 2 3 - 1 ~ 2 3 - Mは、同一構成であるので、電池盤 2 3 - 1 を例として説明する。

電池盤 2 3 - 1 は、大別すると、複数(図 1 では、2 4 個)のセルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4 と、セルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4 にそれぞれ設けられた複数(図 1 では、2 4 個)の C M U 3 2 - 1 ~ 3 2 - 2 4 と、セルモジュール 3 1 - 1 2 とセルモジュール 3 1 - 1 3 との間に設けられたサービスディスコネクト 3 3 と、電流センサ 3 4 と、コンタクタ 3 5 と、を備え、複数のセルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4、サービスディスコネクト 3 3、電流センサ 3 4 及びコンタクタ 3 5 は、直列に接続されている。

[0016] ここで、セルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4 は、電池セルを複数、直並列に接続されて組電池を構成している。そして、複数の直列接続されたセルモジュール 3 1 - 1 ~ 3 1 - 2 4 で組電池群を構成している。

[0017] さらに電池盤 2 3 - 1 は、B M U 3 6 を備え、各 C M U 3 2 - 1 ~ 3 2 - 2 4 の通信ライン、電流センサ 3 4 の出力ラインは、B M U 3 6 に接続されている。

B M U 3 6 は、ゲートウェイ装置 2 4 の制御下で、電池盤 2 3 - 1 全体を制御し、各 C M U 3 2 - 1 ~ 3 2 - 2 4 との通信結果(後述する電圧データ及び温度データ)及び電流センサ 3 4 の検出結果に基づいてコンタクタ 3 5 の開閉制御を行う。

[0018] 次に電池端子盤の構成について説明する。

電池端子盤 2 2 は、電池盤ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - N に対応させて設けられた複数の盤遮断器 4 1 - 1 ~ 4 1 - N と、蓄電池装置 1 1 全体を制御するマイクロコンピュータとして構成されたマスタ (Master) 装置 4 2 と、を備えている。

[0019] マスタ装置 4 2 には、電力変換装置 1 2 との間に、電力変換装置 1 2 の U

PS (Uninterruptible Power System) 12Aを介して供給される制御電源線51と、イーサネット（登録商標）として構成され、制御データのやり取りを行う制御通信線52と、が接続されている。

[0020] ここで、セルモジュール31-1～31-24、CMU32-1～32-24およびBMU36の詳細構成について説明する。

[0021] 図3は、セルモジュール、CMU及びBMUの詳細構成説明図である。

セルモジュール31-1～31-24は、それぞれ、直列接続された複数（図2では、101個）の電池セル61-1～61-10を備えている。

[0022] CMU32-1～32-24は、対応するセルモジュール31-1～31-24を構成している電池セル61-1～61-10の電流、電圧及び所定箇所の温度を測定するための電流電圧温度計測IC（Analog Front End IC:AFE-IC）62と、それぞれが対応するCMU32-1～32-24全体の制御を行うMPU63と、BMU36との間でCAN通信を行うためのCAN（Controller Area Network）規格に則った通信コントローラ64と、セル毎の電圧に相当する電圧データ及び温度データを格納するメモリ65と、を備えている。

[0023] 以下の説明において、セルモジュール31-1～31-24のそれぞれと、対応するCMU32-1～32-24と、を合わせた構成については、電池モジュール37-1～37-24と呼ぶものとする。例えば、セルモジュール31-1と対応するCMU32-1を合わせた構成を電池モジュール37-1と呼ぶものとする。

[0024] また、BMU36は、BMU36全体を制御するMPU71と、CMU32-1～32-24との間でCAN通信を行うためのCAN規格に則った通信コントローラ72と、CMU32-1～32-24から送信された電圧データ及び温度データを格納するメモリ73と、を備えている。

[0025] 蓄電池制御コントローラ5は、自然エネルギー発電ユニット1の発電電力を検出し、この発電電力が電力系統へ及ぼす影響を緩和するために、蓄電池装置11を用いて発電電力の出力変動抑制を行なっている。ここで、蓄電池

装置 1 1 に対する変動抑制量は当該蓄電池制御コントローラ 5 あるいはその上位制御装置 6 で算出し、蓄電池装置 1 1 に対応する P C S (Power Conditioning System) 1 2 に充放電指令として与えられる。

[0026] [1] 第 1 実施形態

次に第 1 実施形態について詳細に説明する。

図 4 は、第 1 実施形態の要部機能ブロック図である。

以下の説明においては、説明の簡略化及び理解の容易のため、電池盤ユニット 2 1 - 1 を構成している電池モジュール 3 7 - 1 ~ 3 7 - 2 4 のうち、電池モジュール 3 7 - 1 に着目して説明する。

[0027] 電池モジュール 3 7 - 1 を構成している C M U 3 2 - 1 は、図 4 に示すように、セルモジュール 3 1 - 1 を構成している個々の電池セル 6 1 - 1 ~ 6 1 - 1 0 に流れる電流を計測する電流計測部 8 1、セルモジュール 3 1 - 1 を構成している個々の電池セル 6 1 - 1 ~ 6 1 - 1 0 の電圧を計測する電圧計測部 8 2 及び電流計測時及び電圧計測時の時刻を記録する時刻記録部 8 3 として機能している。

[0028] また、C M U 3 2 - 1 に対応する B M U 3 6 は、電流計測部 8 1 が計測した電流及び電圧計測部 8 2 が計測した電圧に基づいて電力量を演算する電力量演算部 9 1 及びセルモジュール 3 1 - 1 を構成している電池セル 6 1 - 1 ~ 6 1 - 1 0 全体を一つの蓄電池とみなした場合の S O C を演算する S O C 演算部 9 2 として機能している。

[0029] また P C S 1 2 を介して電池盤ユニット 2 1 - 1 を制御する蓄電池制御コントローラ 5 は、S O C 演算部 9 2 が演算した S O C の所定時間毎の推移の度数分布パターン（ヒストグラム）に対応する滞在マップとして記録する滞在マップ記録部 1 0 1 及び滞在マップに基づいて電池盤ユニット 2 1 - 1 を制御するための制御パラメータ（制御値）を決定する制御値決定部 1 0 2 として機能している。

[0030] ここで、第 1 実施形態の動作説明に先立ち、滞在マップと制御パラメータとの対応関係について説明する。

図5は、滞在マップ記録部の機能説明図である。

図5の左部分に示すように、滞在マップ記録部101は、SOC演算部92として機能しているBMU36から所定の測定タイミング（例えば、1分毎）毎のSOC演算データを取得する。

[0031] この場合において、SOC演算データには、電圧計測部82及び時刻記録部83として機能しているCMU32-1により電圧測定時に記録された時刻に対応する時刻データが含まれているので、滞在マップ記録部101として機能する蓄電池制御コントローラ5は、所定の時間（例えば、1時間）毎にSOCの値領域（例えば、SOC5%単位）毎に検出度数をカウントする。

そして、滞在マップ記録部101として機能する蓄電池制御コントローラ5は、カウントした検出度数に基づいてSOCの滞在マップ（度数分布パターン）を生成する。

[0032] ここで、典型的なSOCの滞在マップについて図面を参照して説明する。

図6は、第1パターンのSOCの滞在マップの説明図である。

図6の場合は、セルモジュール31-1を一つの蓄電池とみなした場合に、SOC=0%~100%の間ではほぼ均等に運用している場合のものである。

[0033] 例えば、セルモジュール31-1をSOC=100%の状態に充電した後、SOC=0%の状態にまで徐々に放電して電力を供給するような運用の仕方を行っている場合に抽出される滞在マップである。すなわち、多少、蓄電池システム3の寿命は低下しても、使用可能な電力量を重視するような運用を行う場合に示される滞在マップである。

[0034] 図7は、第2パターンのSOCの滞在マップの説明図である。

図7の場合は、セルモジュール31-1を一つの蓄電池とみなした場合に、SOC=20%~80%の間に制限して、その範囲ではほぼ均等に運用している場合のものである。

[0035] 例えば、セルモジュール31-1を構成している電池セル61-1~61

ー 10 の劣化を抑制しつつ、セルモジュール 31-1 の安定した長期運用を考慮し、SOC = 20 % の状態まで放電したら、SOC = 80 % の状態まで充電し、その後再び SOC = 20 % の状態まで放電する動作を繰り返し、常時行うような運用の仕方を行っている場合に抽出される滞在マップである。すなわち、多少使用可能な電力量は少なくなっても、長期運用を考慮して運用を行う場合に示される滞在マップである。

[0036] 図 8 は、第 3 パターンの SOC の滞在マップの説明図である。

図 8 の場合は、セルモジュール 31-1 を一つの蓄電池とみなした場合に、SOC = 0 % ~ 50 % の範囲でほぼ均等に運用している場合のものである。

[0037] 例えば、セルモジュール 31-1 を SOC = 0 % の状態まで使い切った状態まで放電したら、充電を行うが、SOC = 50 % の状態まで充電すると、再び放電を行うような運用の仕方を行っている場合に抽出される滞在マップである。すなわち放電主体の運用を行う場合に示される滞在マップとなる。

[0038] このように、本第 1 実施形態では、SOC の滞在マップを作成することで蓄電システムの運用状況を診断し、その結果から制御値決定部において制御パラメータを決定する。

次に第 1 実施形態の動作を説明する。

図 9 は、第 1 実施形態の動作処理タイミングチャートである。

[0039] まず、CMU 32-1 は、電流計測部 81 として機能し、セルモジュール 31-1 を構成している個々の電池セル 61-1 ~ 61-10 に流れる電流を計測し（ステップ S11）、時刻記録部 83 と共働して電流データを記録する（ステップ S12）。

[0040] 続いて、CMU 32-1 は、電圧計測部 82 として機能し、セルモジュール 31-1 を構成している個々の電池セル 61-1 ~ 61-10 の電圧を計測し（ステップ S13）、時刻記録部 83 と共働して電圧データを記録する（ステップ S14）。

続いて CMU 32-1 は、電流データ及び電圧データを計測データとして

BMU 36に送信する（ステップS 15）。

[0041] BMU 36は、計測データを受信すると（ステップS 21）、電力量演算部91として機能し、計測データに基づいて電力量を演算して電力量データを生成する（ステップS 22）。

[0042] 続いてBMU 36は、SOC演算部92として機能し、計測データに基づいて、セルモジュール31-1全体のSOCを演算してSOCデータを生成する（ステップS 23）。

[0043] 続いてBMU 36は、所定の通信タイミングにおいて、生成した電力量データ及びSOCデータを演算データとして蓄電池制御コントローラ5に送信する（ステップS 24）。

[0044] 演算データを受信すると（ステップS 31）、蓄電池制御コントローラ5は、滞在マップの記録処理（ステップS 32）及び制御値決定処理（ステップS 33）を行う。

[0045] 図10は、蓄電池制御コントローラの処理フローチャートである。

より詳細には、蓄電池制御コントローラ5は、演算データを受信すると（ステップS 31）、所定の初期運用中の期間であるか否かを判別する（ステップS 41）。

[0046] ステップS 41の判別において、所定の初期運用中の期間である場合には（ステップS 41；Yes）、蓄電池制御コントローラ5は、動作モードを高性能モードに決定し（ステップS 45）、高性能モードで制御パラメータを設定し（ステップS 48）、処理を再びステップS 31に移行する。

[0047] ここで、高性能動作モード及び初期運用中の期間である場合に動作モードを高性能モードに決定する理由について説明する。

高性能モードは、蓄電池システム3を運用するSOC領域（SOC範囲）、電池容量、電力レートを最大限利用することを最優先する動作モードであり、蓄電池システム3の許容動作範囲内である限りSOC上限値及びSOC下限値は設けない動作モードである。

したがって、初期運用中の期間である場合に動作モードを高性能モードに

決定するのは、運用状況に何らの制限が設けられないので、ユーザにより設定された蓄電池システム3の運用状況が最も反映され、ユーザ（あるいは適用システム）に見合った動作モードを判別するのに適していると考えられる動作モードだからである。

[0048] ステップS41の判別において、所定の初期運用中の期間ではない場合には（ステップS41；No）、すなわち、初期運用期間が経過し、終了した状態であるので、蓄電池制御コントローラ5は、SOCの滞在マップの更新時期であるか否かを判別する（ステップS42）。

[0049] ここで、SOCの滞在マップの更新時期は、所定の初期運用期間が経過した直後および前回のSOCの滞在マップの更新時期から所定の期間（例えば、1ヶ月または2ヶ月などユーザの運用状況が変化する可能性が生じると考えられる任意の期間）が経過した時点とされる。

[0050] ステップS42の判別において、滞在マップの更新時期である場合には（ステップS42；Yes）、蓄電池制御コントローラ5は、受信した演算データに基づいて、図5に示したSOCの滞在マップを作成する（ステップS43）。

続いて、蓄電池制御コントローラ5は、SOCの滞在マップのパターンを判別する（ステップS44）。

[0051] ステップS44の判別において、作成されたSOCの滞在マップのパターン判別結果が図6に示した第1パターンである場合には（ステップS44；第1パターン）、蓄電池制御コントローラ5は、動作モードを高性能モードに決定し（ステップS45）、高性能モードで制御パラメータを設定し（ステップS48）、処理を再びステップS31に移行する。

[0052] 同様に、ステップS44の判別において、作成された滞在マップのパターンの判別結果が図7に示した第2パターンである場合には（ステップS44；第2パターン）、蓄電池制御コントローラ5は、動作モードを長寿命モードに決定し（ステップS46）、長寿命モードで制御パラメータを設定し（ステップS48）、処理を再びステップS31に移行する。

[0053] ここで、長寿命モードについて説明する。

長寿命モードは、蓄電池システム3を運用する電システムの劣化抑制を最優先とし、SOC領域や電力レートを制限する動作モードであり、蓄電池システム3は、例えば、SOC上限値を80%、SOC下限値を20%として運用できるSOC領域をSOC=20%からSOC=80%までに制限する。

[0054] これは、充電末(SOC=100%)、あるいは、放電末(SOC=0%)の近傍のSOCの状態で、滞在すると、電池セル61-1~61-10の劣化が促進されてしまうため(劣化速度が速いため)、ひいては、蓄電池システムの運用期間が短くなるのを防止するためである。この場合において、SOC上限値及びSOC下限値については、上記例に限らず、適宜設定することが可能である。

[0055] 同様に、ステップS44の判別において、作成された滞在マップのパターンの判別結果が図8に示した第3パターンである場合には(ステップS44; 第3パターン)、蓄電池制御コントローラ5は、動作モードを高効率モードに決定し(ステップS47)、高効率モードで制御パラメータを設定し(ステップS48)、処理を再びステップS31に移行する。

[0056] ここで、高効率モードについて説明する。

高効率モードは、ユーザの運用状況に応じて制御パラメータを最適値に設定する動作モードであり、例えば、運用領域がSOC=0%からSOC=50%までと偏っていることが判明した場合は、劣化が促進される放電末での運用は避け、かつ、SOCの運用領域幅は変わらずに50%となるようにSOC上限値75%、SOC下限値25%と設定する(この場合に、SOC50%を中央値とするのが好ましい)。

[0057] 以上の説明の様に、SOCの滞在マップが作成されることで、容易に蓄電池システム3の運用状況を容易かつ確実に判別することが可能となる。

したがって、本第1実施形態によれば、蓄電池システム3のユーザは、実際の蓄電池システム3の運用方法に適した運用モードを選択して運用するこ

とが可能となる。

[0058] 例えば、高性能モードでは運用できるSOC領域に制限をかけないため蓄電システムの性能を最大限活用することができ、長寿命モードでは劣化速度が速い領域である充放電末を避ける制御をすることで蓄電システムの長寿命化が望め、高効率モードではユーザの運用状況を表す滞在マップから蓄電システムの性能を引き出しつつ無理なく劣化を抑制するように自動的に制御されるように、ユーザの運用方法に適した制御が可能となる。

[0059] [2] 第2実施形態

図11は、第2実施形態の要部機能ブロック図である。

図11において、図4と同様の部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明を援用する。

第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、セルモジュール31-1の電力レートを演算する電力レート演算部93を備えた点である。

[0060] 次に第2実施形態の動作を説明する。

図12は、第2実施形態の動作処理タイミングチャートである。

[0061] まず、CMU32-1は、第1実施形態と同様に動作し（ステップS11～S14）、電流データ及び電圧データを計測データとしてBMU36に送信する（ステップS15）。

[0062] BMU36は、計測データを受信すると（ステップS21）、電力量演算部91として機能し、計測データに基づいて電力量を演算して電力量データを生成する（ステップS22）。

[0063] 続いてBMU36は、SOC演算部92として機能し、計測データに基づいて、セルモジュール31-1全体のSOCを演算してSOCデータを生成する（ステップS23）。

[0064] 続いてBMU36は、電力レート演算部93として機能し、計測データに基づいて、セルモジュール31-1の電力レートを演算して電力レートデータを生成する（ステップS51）。

続いてBMU36は、所定の通信タイミングにおいて、生成した電力量デ

ータ、SOCデータ及び電力レートデータを演算データとして蓄電池制御コントローラ5に送信する（ステップS24）。

[0065] 演算データを受信すると（ステップS31）、蓄電池制御コントローラ5は、滞在マップの記録処理（ステップS32）及び制御値決定処理（ステップS33）を第1実施形態と同様に行う。

[0066] 以下、再び図10を参照して、第2実施形態の動作を説明する。

そして、蓄電池制御コントローラ5は、演算データを受信すると（ステップS31）、所定の初期運用中の期間であるか否かを判別する（ステップS41）。

[0067] ステップS41の判別において、所定の初期運用中の期間である場合には（ステップS41；Yes）、蓄電池制御コントローラ5は、動作モードを高性能モードに決定し（ステップS45）、高性能モードで制御パラメータを設定し（ステップS48）、処理を再びステップS31に移行する。

[0068] ステップS41の判別において、所定の初期運用中の期間ではない場合には（ステップS41；No）、すなわち、初期運用期間が経過し、終了した状態であるので、蓄電池制御コントローラ5は、SOCの滞在マップ及び電力レート滞在マップの更新時期であるか否かを判別する（ステップS42）。

[0069] ここで、電力レートの滞在マップの更新時期は、SOCの滞在マップの更新時期と同様に、所定の初期運用期間が経過した直後および前回のSOCの滞在マップの更新時期から所定の期間（例えば、1ヶ月または2ヶ月などユーザの運用状況が変化する可能性が生じると考えられる任意の期間）が経過した時点とされる。なお、SOCの滞在マップの更新時期と、電力レートの更新時期とは必ずしも同じにする必要はない。

[0070] ステップS42の判別において、滞在マップの更新時期である場合には（ステップS42；Yes）、蓄電池制御コントローラ5は、受信した演算データに基づいて、図5に示したSOCの滞在マップ及びSOCの滞在マップと同様な電力レートの滞在マップを作成する（ステップS43）。

[0071] 続いて、蓄電池制御コントローラ 5 は、SOC の滞在マップ及び電力レートの滞在マップのパターンをそれぞれ判別する（ステップ S 4 4）。

そして第 1 実施形態と同様に動作モードを設定し（ステップ S 4 5～S 4 7）、決定した動作モードで SOC 及び電力レートに関する制御パラメータを決定する（ステップ S 4 8）。

[0072] SOC に関する制御パラメータについては、第 1 実施形態と同様である。

また電力レートに関する制御パラメータに関しては、具体的には、高性能モードでは、蓄電池システム 3 の性能を最大限利用することを最優先するため、電力レート制限値は設けないように制御パラメータを決定する。

また、長寿命モードでは、蓄電池システム 3 が運用できる電力レートを制限する。蓄電池システム 3 は、電力レートが大きいほど発熱量が多くなるため高温になり、高温な状態で保持されると、電池セル 6 1-1～6 1-10 は、劣化速度が速く劣化が促進されてしまうこととなる。

[0073] そこで、例えば、最大電力レート 5 P で運用できる蓄電池システム 3 の場合には、最大電力レート 2 P に制限すればよい。

以上の説明の様に、本第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態の効果に加えて、SOC だけでなく電力レートの観点からも蓄電システムのユーザの運用方法に適した制御が可能となる。

[0074] [3] 第 3 実施形態

図 1 3 は、第 3 実施形態の要部機能ブロック図である。

図 1 3 において、図 1 1 と同様の部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明を援用する。

第 3 実施形態が第 2 実施形態と異なる点は、個々の電池セル 6 1-1～6 1-10 の温度を計測する温度計測部 8 4 を備えた点である。

[0075] 上述した第 2 実施形態で示したように、例えば、電力レートの滞在マップから最大電力レートを 2 P と制限した場合、実際は電力レート 3 P でも蓄電池システム 3 を構成している個々の電池セル 6 1-1～6 1-10 は高温にはならない場合があり、このような場合には、電力レートを過剰に制限して

しまうこととなり、結果的に蓄電池システム 3 の性能を低くしてしまう虞がある。

[0076] そこで、本第 3 実施形態においては、個々の電池セル 61-1 ~ 61-10 の温度を温度計測部 84 により計測することで、電力レートを過剰に制限することはなくなる。

[0077] より詳細には、電力レートに関する滞在マップを作成した期間中の最高温度を用い、その最高温度が蓄電システムの劣化速度が速くなる境界温度に相当する所定の設定温度より低い場合は、電力レートの制限値を緩め、所定の設定温度より高い場合は電力レートの制限値を厳しくする。

[0078] この結果、本第 3 実施形態によれば、第 2 実施形態の効果に加えて、蓄電池システム 3 を構成している個々の電池セル 61-1 ~ 61-10 の温度を考慮することで、電力レートの過剰制限に起因する、蓄電池システム 3 の性能低下を回避することができる。

[0079] [4] 第 4 実施形態

図 14 は、第 4 実施形態の要部機能ブロック図である。

図 14 において、図 11 と同様の部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明を援用する。

[0080] 第 4 実施形態が第 2 実施形態と異なる点は、電力レート演算部 93 に代えて、セルモジュール 31-1 の電流レートを演算する電流レート演算部 94 を備え、電流レートの滞在マップを用いて制御を行う点である。

[0081] 本第 4 実施形態によれば、第 1 実施形態の効果に加えて、SOC だけでなく電流レートの観点からも蓄電システムのユーザの運用方法に適した制御が可能となる。

すなわち、上述した第 2 実施形態と同様に、例えば、電流レートの滞在マップから最大電流レートを 2X と制限した場合、実際は電流レート 3X でも蓄電池システム 3 を構成している個々の電池セル 61-1 ~ 61-10 は高温にはならない場合があり、このような場合には、電流レートを過剰に制限してしまうこととなり、結果的に蓄電池システム 3 の性能を低くしてしまう

虞がある。

[0082] そこで、本第4実施形態においては、個々の電池セル61-1～61-10の電流レートを電流レート演算部94により計測することで、電力レートを過剰に制限しないようにしている。

この場合に、SOCに関する制御パラメータについては、第1実施形態と同様である。

[0083] また電流レートに関する制御パラメータに関しては、具体的には、高性能モードでは、蓄電池システム3の性能を最大限利用することを最優先するため、電流レート制限値は設けないように制御パラメータを決定する。

[0084] また、長寿命モードでは、蓄電池システム3が運用できる電流レートを制限する。蓄電池システム3は、電流レートが大きいほど発熱量が多くなるため高温になり、高温な状態で保持されると、電池セル61-1～61-10は、劣化速度が速く劣化が促進されてしまうこととなる。

[0085] そこで、例えば、最大電流レート5Xで運用できる蓄電池システム3の場合には、最大電流レート2Xに制限すればよい。

以上の説明の様に、本第4実施形態によれば、第1実施形態の効果に加えて、SOCだけでなく電流レートの観点からも蓄電システムのユーザの運用方法に適した制御が可能となる。

[0086] [5] 第5実施形態

図15は、第5実施形態の要部機能ブロック図である。

図15において、図14と同様の部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明を援用する。

[0087] 第5実施形態が第4実施形態と異なる点は、個々の電池セル61-1～61-10の温度を計測する温度計測部84を備えた点である。

この結果、本第5実施形態によれば、第4実施形態の効果に加えて、蓄電池システム3を構成している個々の電池セル61-1～61-10の温度を考慮することで、電力レートの過剰制限に起因する、蓄電池システム3の性能低下を回避することができる。

[0088] 以上の説明のように、実施形態が適用された蓄電池装置によれば、ユーザ（あるいは適用システム）に見合った運用モードを提示もしくは自動制御することが可能となる。

[0089] 本実施形態の蓄電池システムの蓄電池制御コントローラ5は、CPUなどの制御装置と、ROM（Read Only Memory）やRAMなどの記憶装置と、HDD、CDドライブ装置などの外部記憶装置と、ディスプレイ装置などの表示装置と、キーボードやマウスなどの入力装置を備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

[0090] 本実施形態の蓄電池システムの蓄電池制御コントローラ5で実行されるプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク（FD）、CD-R、DVD（Digital Versatile Disk）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

[0091] また、本実施形態の蓄電池システムの蓄電池制御コントローラ5で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施形態の蓄電池管理装置で実行されるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

また、本実施形態の蓄電池システムの蓄電池制御コントローラ5のプログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

[0092] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。

[0093] 例えば、各実施形態でBMU36などの中位制御装置で行う処理の一部または全部を蓄電池制御コントローラ5やさらに上位の上位制御装置（図示し

ない）で行う形態であってもよい。

[0094] 例えば、各実施形態でBMU36などの中位制御装置で行う処理の一部または全部を下位制御装置であるCMUなどで行う形態であってもよい。

[0095] 例えば、各CMUなどの下位装置で行う処理の一部または全部をBMUなどの中位制御装置や、蓄電池制御コントローラ5やさらに上位の制御装置（図示しない）で行う形態であってもよい。

[0096] 例えば、蓄電池制御コントローラ5などの上位制御装置で行う処理の一部または全部をBMUなどの中位制御装置やCMUなどの下位制御装置で行う形態であってもよい。

これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0097] 例えば、以上の説明においては、滞在マップ記録部101及び制御値決定部102の機能を蓄電池制御コントローラ5が行う構成を採っていたが、上位制御装置6あるいはPCS12が行う構成としたり、各部に分散配置したりすることも可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 蓄電池装置のSOCの度数分布パターンと前記蓄電池装置の制御パラメータとの対応関係を予め記憶する記憶部と、
- 当該蓄電池システムの運用時に所定時間毎に測定された蓄電池装置のSOCの所定期間の度数分布について前記SOCの度数分布パターンを判別し、前記記憶部を参照して前記蓄電池装置の制御パラメータを決定する決定部と、
- を備えた蓄電池システム。
- [請求項2] 前記度数分布は、所定時間毎に測定された蓄電池装置のSOCについて、所定のSOC範囲を階級として振り分けてカウントして得る、請求項1記載の蓄電池システム。
- [請求項3] 前記度数分布は、所定の更新期間ごとに更新される、請求項1または請求項2記載の蓄電池システム。
- [請求項4] 前記蓄電池装置は、少なくとも直列接続された複数の電池セルを備え、
- 前記電池セルを流れる電流を計測する電流計測部と、
- 前記電池セルの電圧を計測する電圧計測部と、
- 前記電池セルを流れる電流、前記電池セルの電圧を計測時刻とともに電池情報として取得し、取得した電池情報に基づいて前記蓄電池装置のSOCを演算するSOC演算部と、
- を備えた請求項1乃至請求項3のいずれか一項記載の蓄電池システム。
- [請求項5] 前記記憶部は、前記蓄電池装置の電流レートの度数分布パターンと前記蓄電池装置の制御パラメータとの対応関係を予め記憶し、
- 前記決定部は、当該蓄電池システムの運用時に所定時間毎に測定された蓄電池装置の電流レートの所定期間の度数分布について前記電流レートの度数分布パターンを判別し、前記記憶部を参照して前記蓄電池装置の制御パラメータを決定する、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項記載の蓄電池システム。

[請求項6] 前記蓄電池装置は、少なくとも直列接続された複数の電池セルを備え、

前記電池セル毎の温度を計測する温度計測部を備え、

前記決定部は、前記温度に基づいて前記蓄電池装置の制御パラメータを決定する、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項記載の蓄電池システム。

[請求項7] 蓄電池装置で実行される方法であって、

前記蓄電池装置のSOCの度数分布パターンと前記蓄電池装置の制御パラメータとの対応関係を予め記憶する過程と、

当該蓄電池システムの運用時に所定時間毎に測定された蓄電池装置のSOCの所定期間の度数分布について前記SOCの度数分布パターンを判別し、前記記憶部を参照して前記蓄電池装置の制御パラメータを決定する過程と、

を備えた方法。

[請求項8] 少なくとも直列接続された複数の電池セルを備えた蓄電池装置及び前記蓄電池装置のSOCの度数分布パターンと前記蓄電池装置の制御パラメータとの対応関係を予め記憶する記憶部を有し、前記蓄電池装置の充放電制御を行う蓄電池システムをコンピュータにより制御するためのプログラムであって、

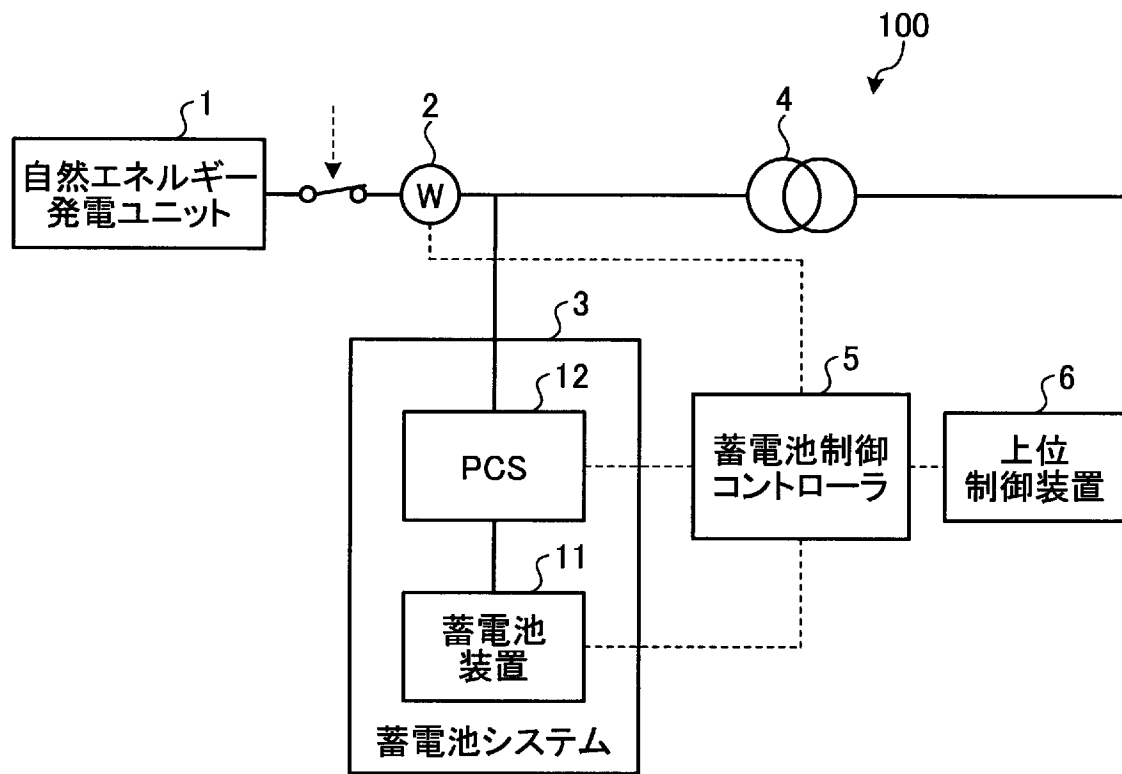
前記コンピュータを、

当該蓄電池システムの運用時に所定時間毎に測定された蓄電池装置のSOCの所定期間の度数分布について前記SOCの度数分布パターンを判別する手段と、

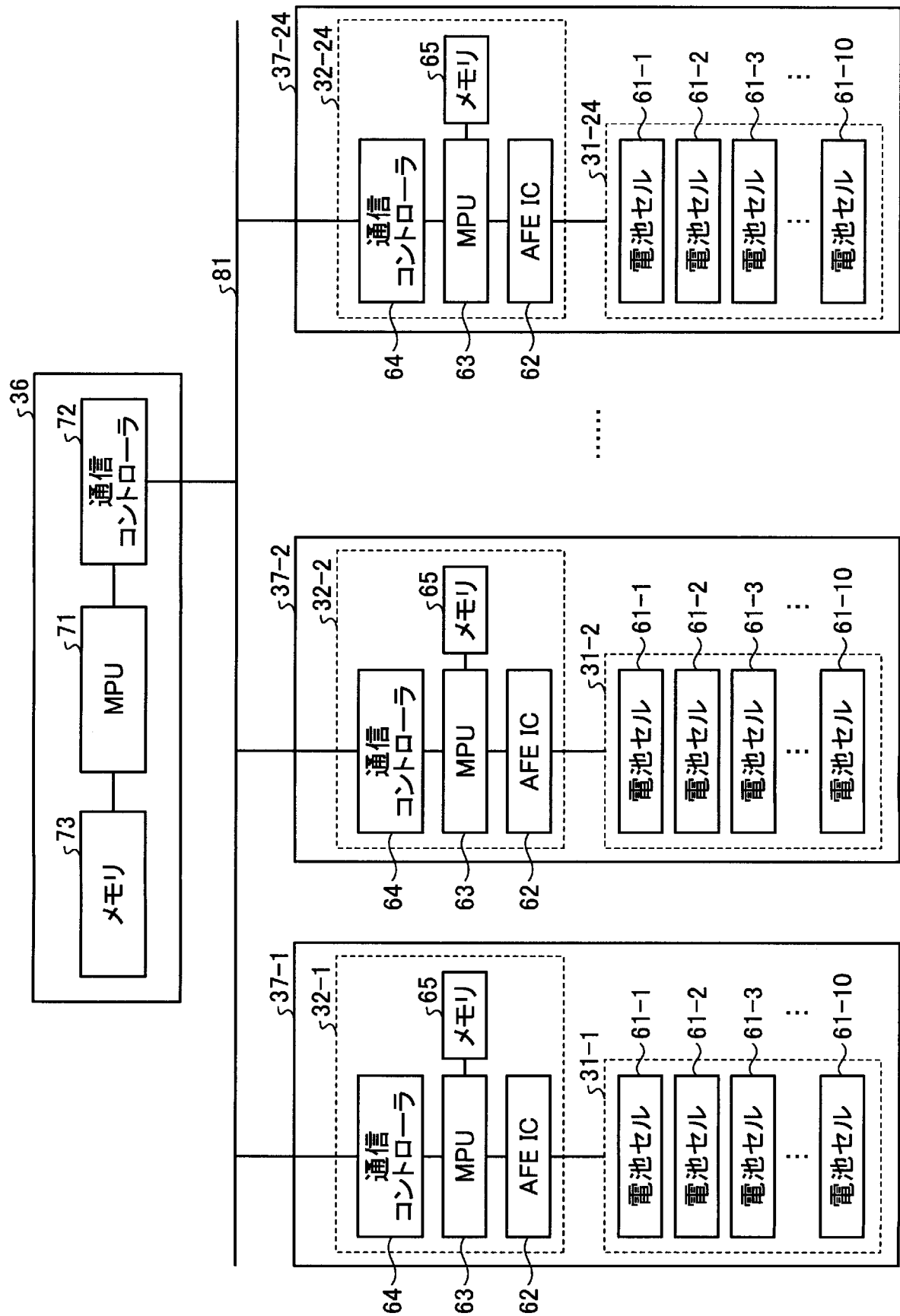
前記記憶部を参照して前記蓄電池装置の制御パラメータを決定する手段と、

して機能させるプログラム。

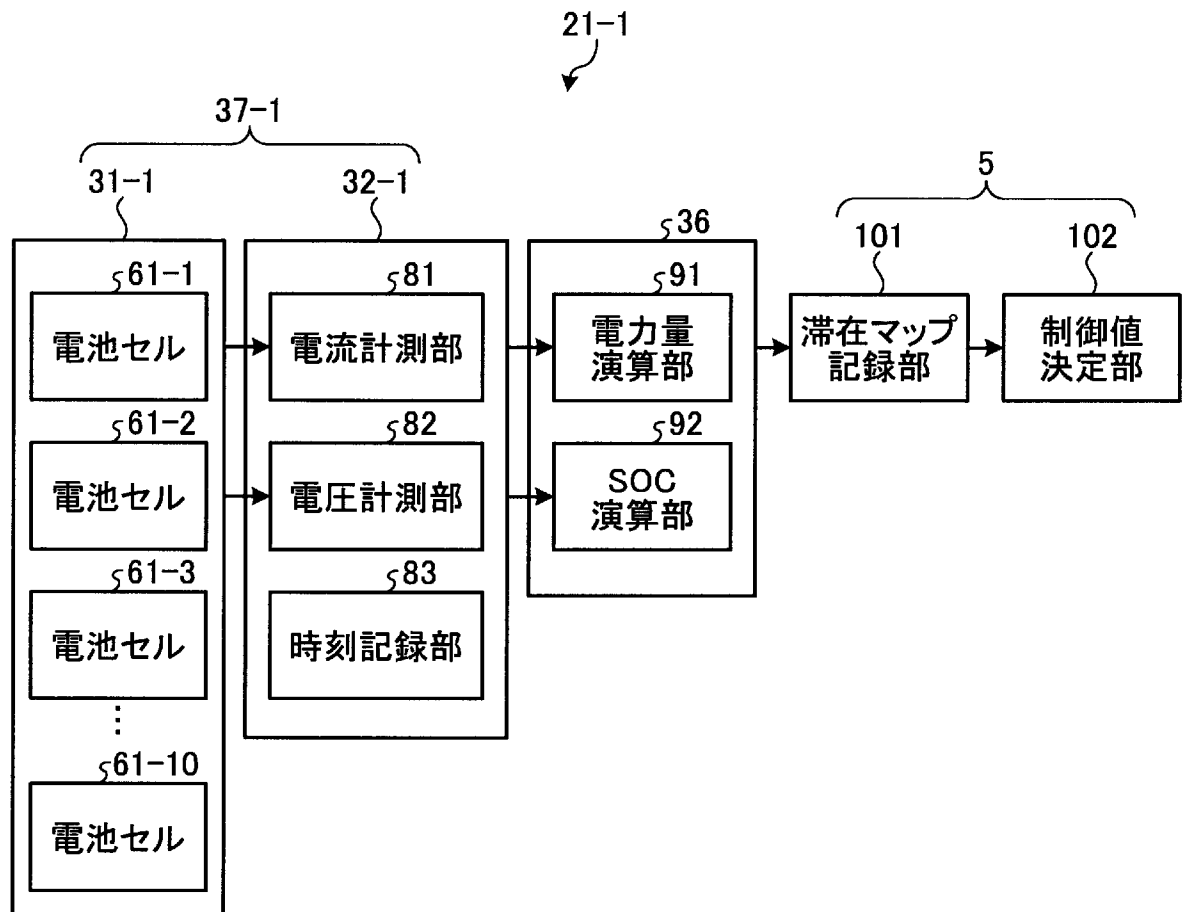
[図1]



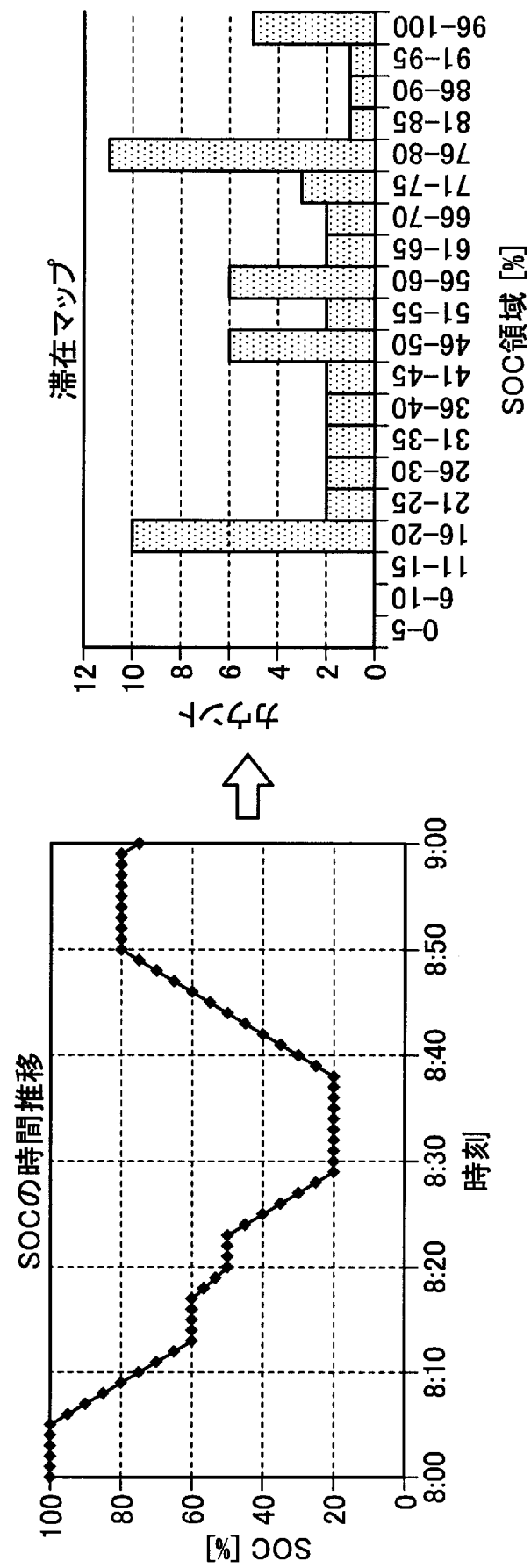
[図3]



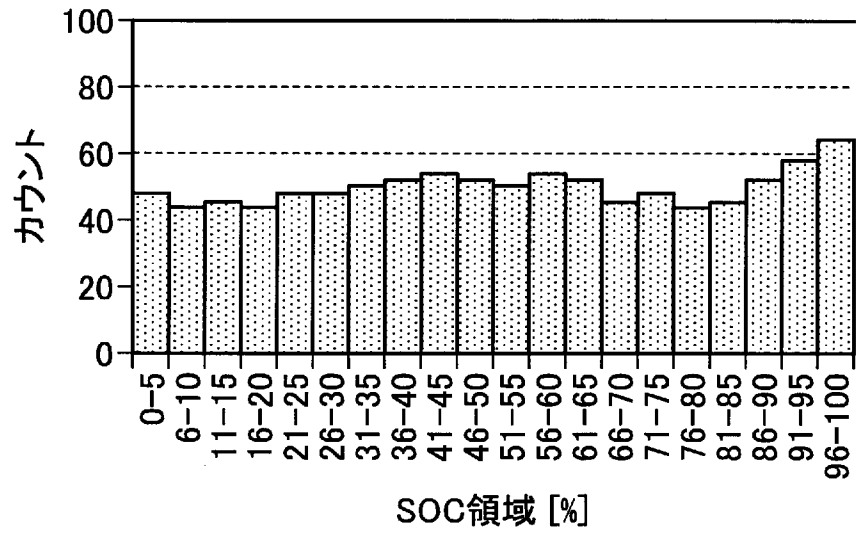
[図4]



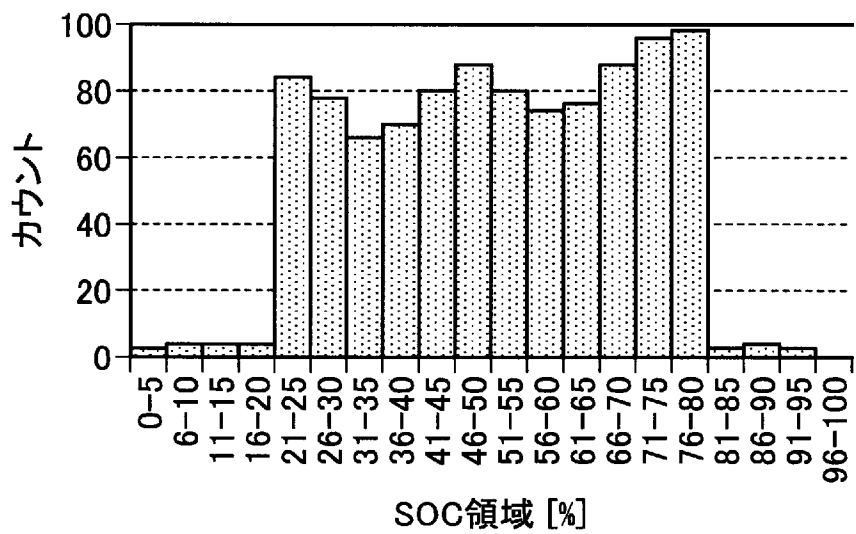
[図5]



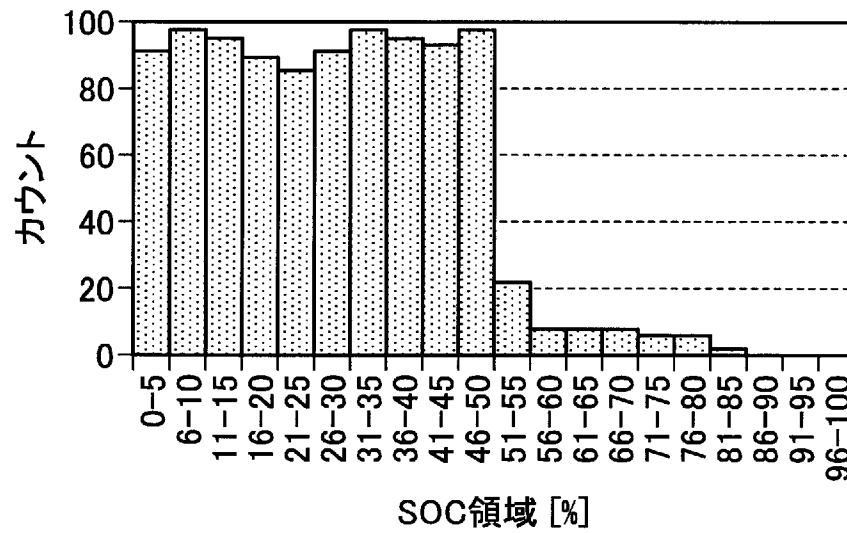
[図6]



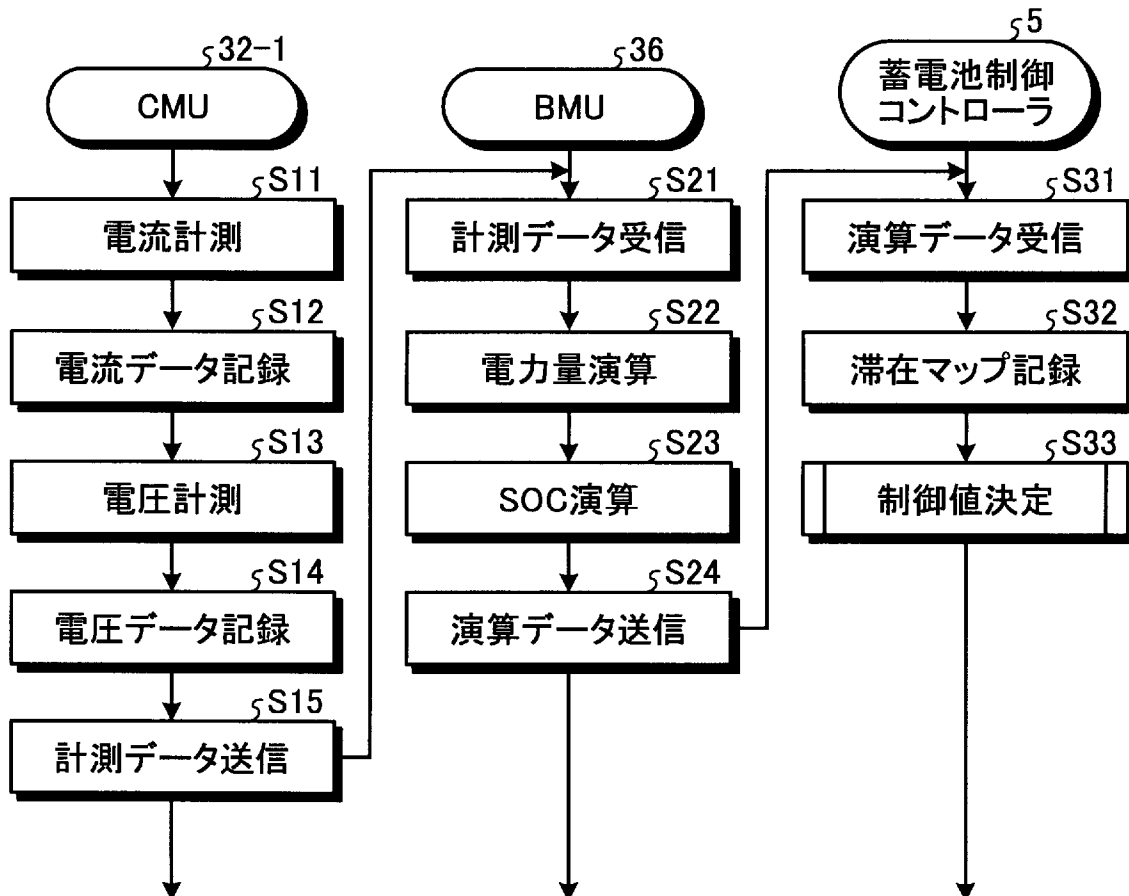
[図7]



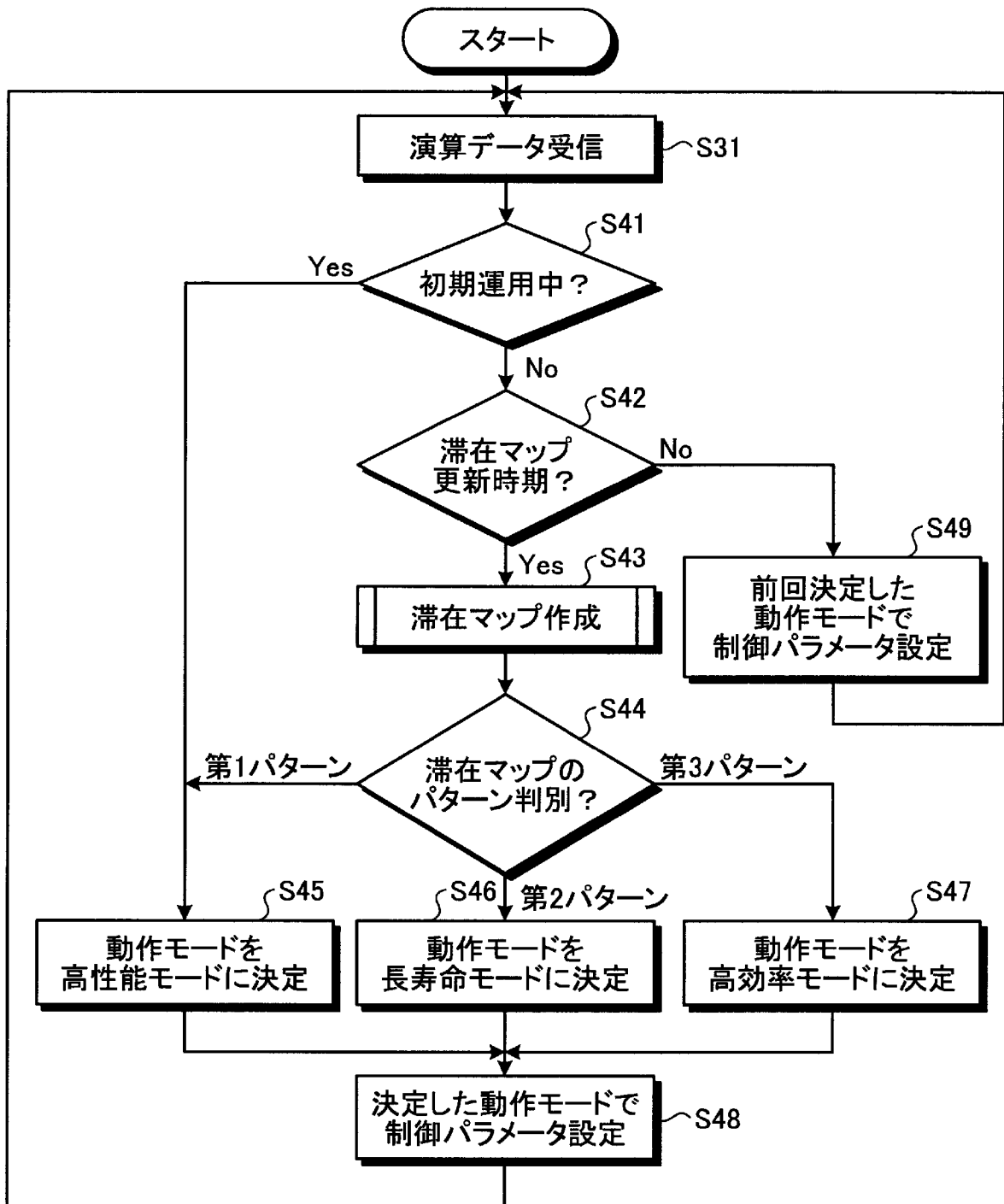
[図8]



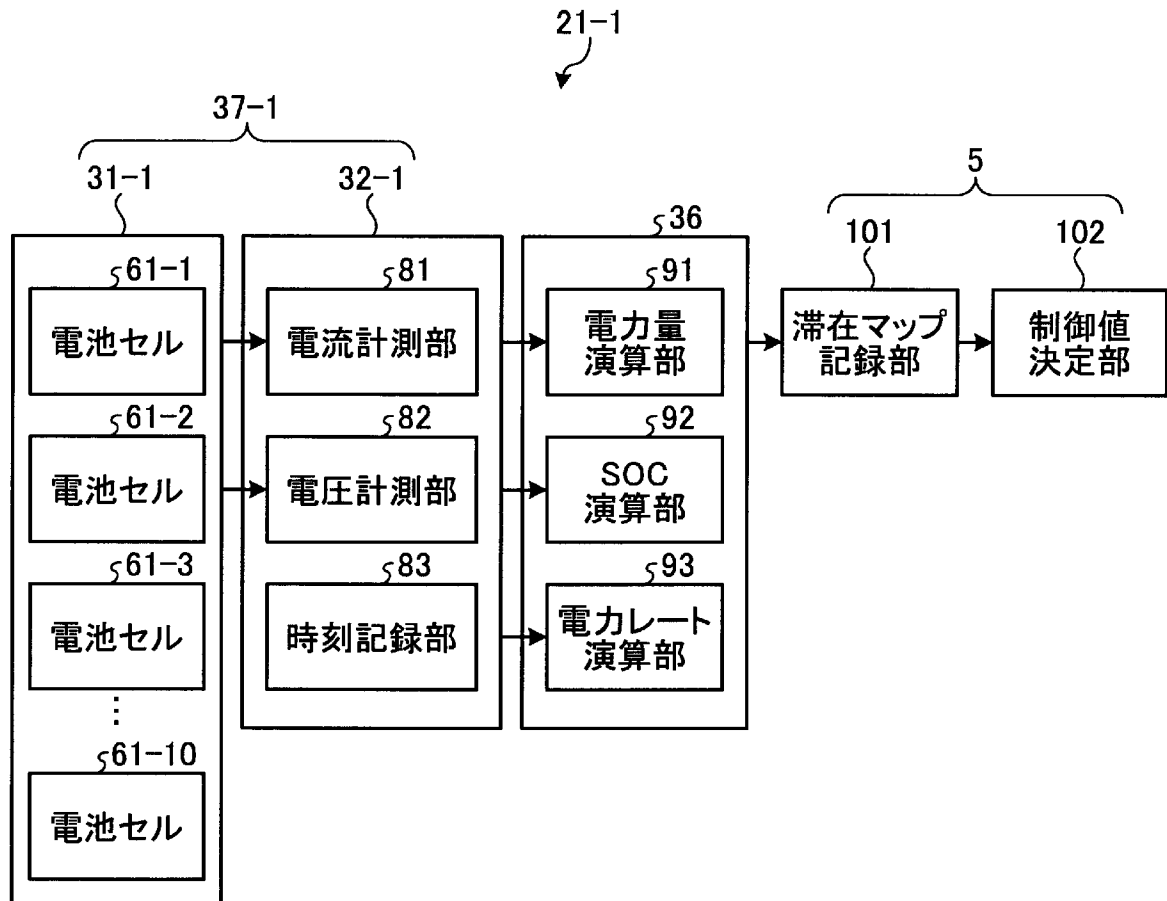
[図9]



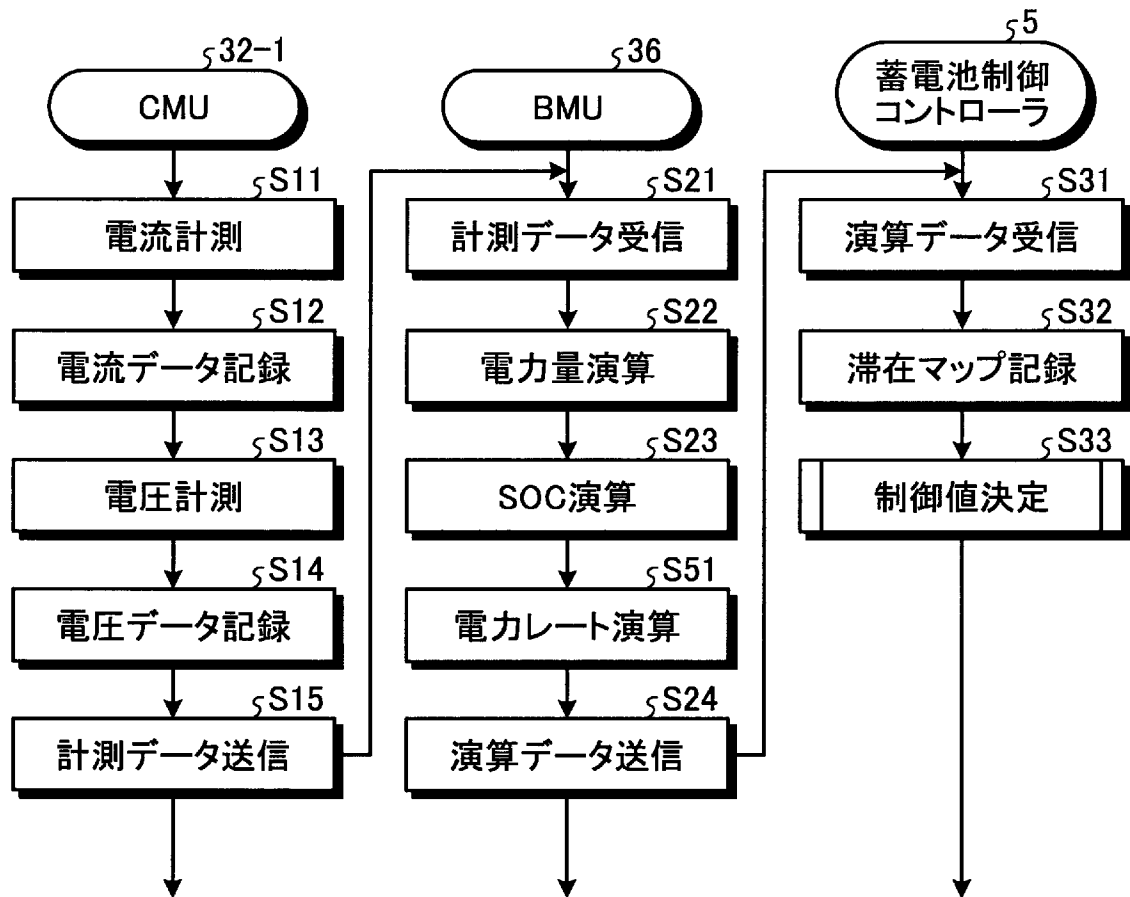
[図10]



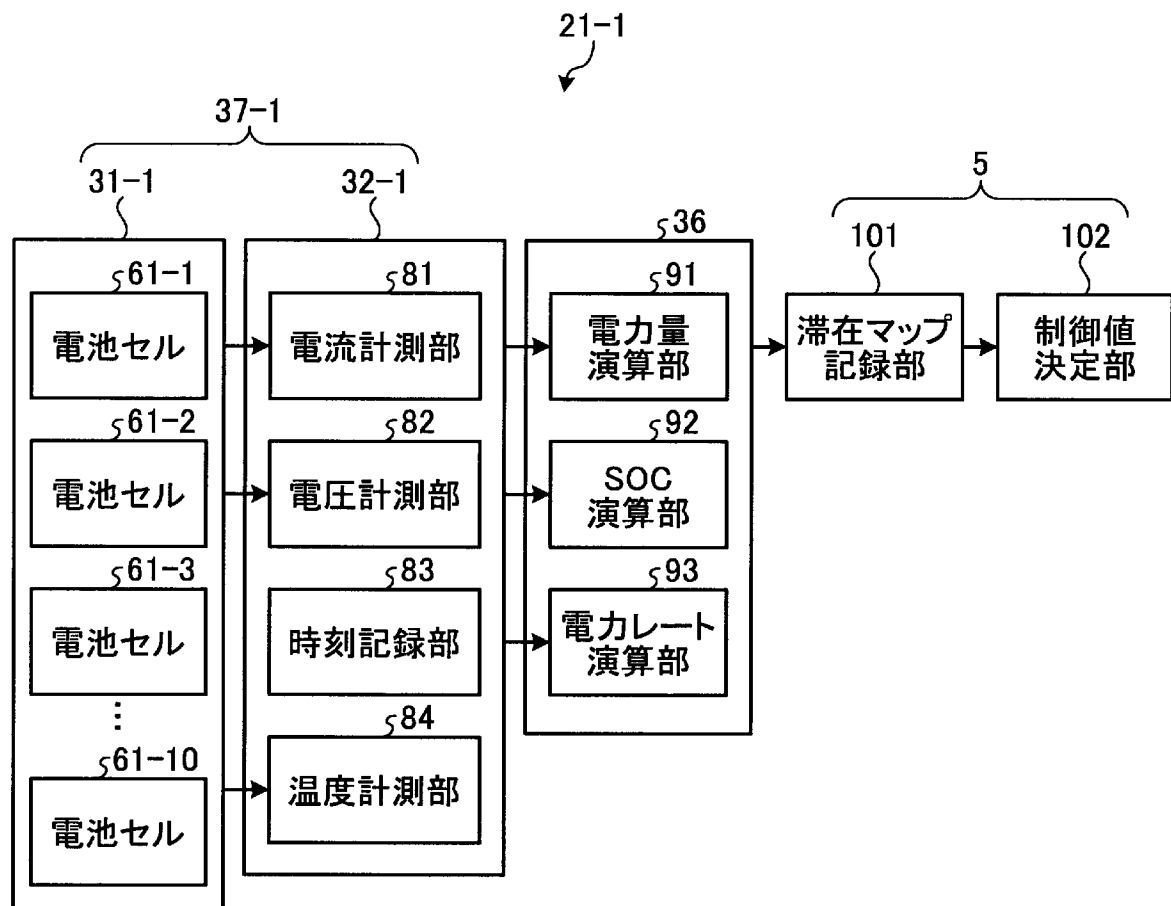
[図11]



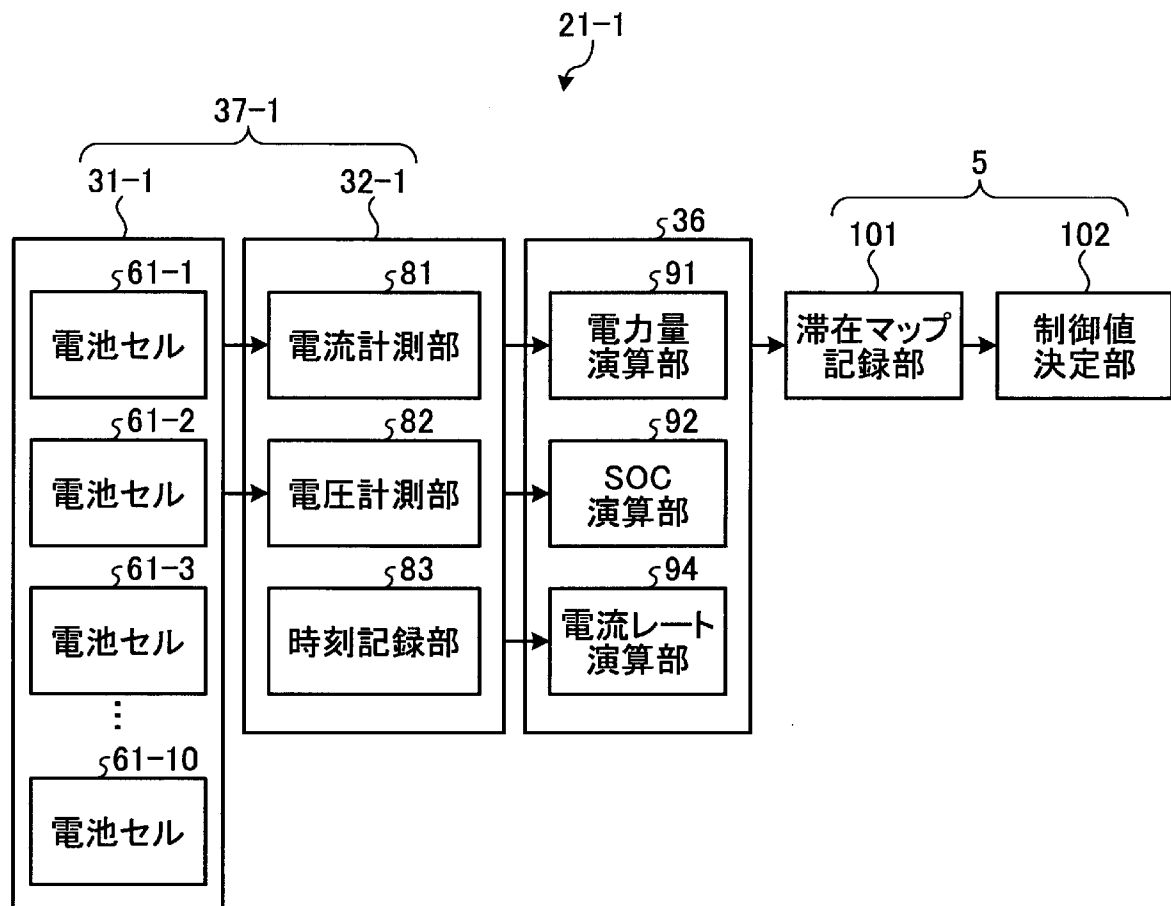
[図12]



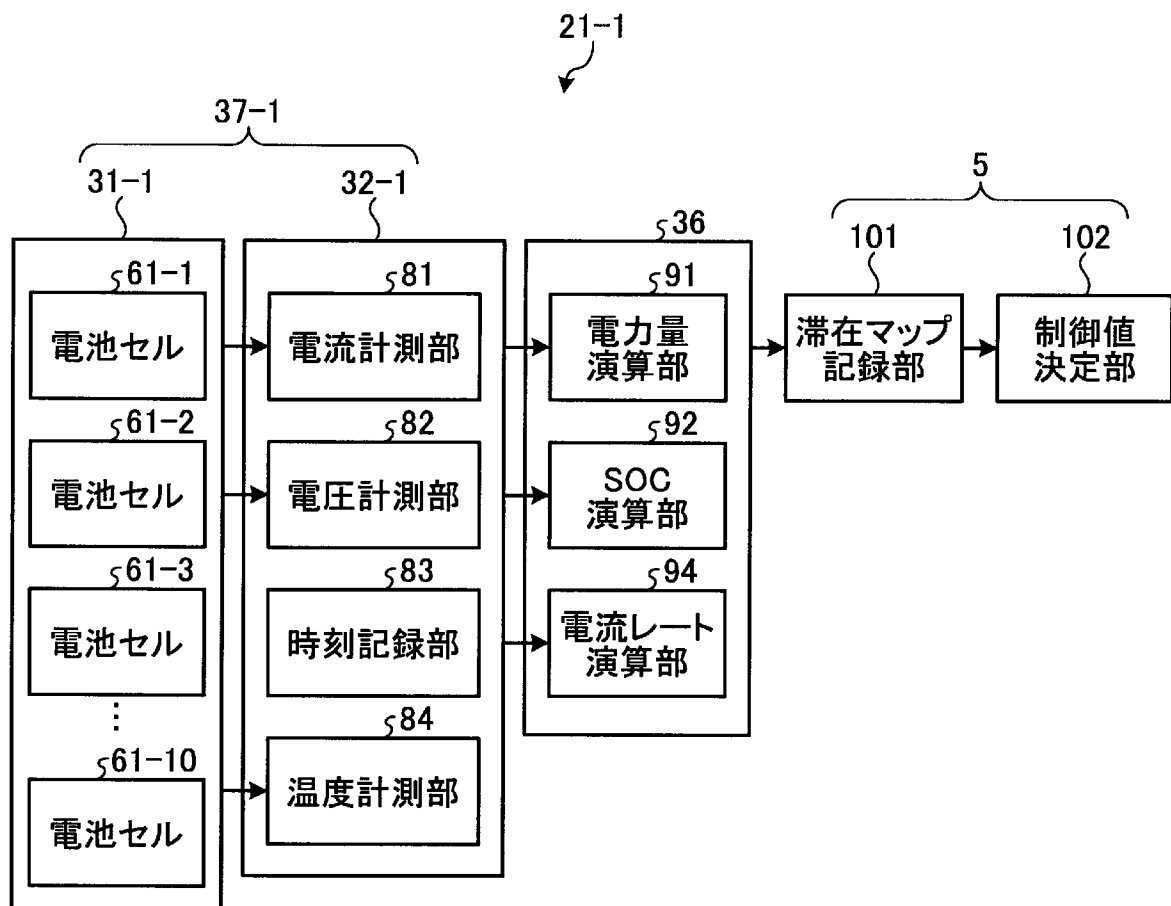
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J7/00, H01M10/42, H01M10/48, H02J7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-135281 A (Toyota Motor Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraphs [0078], [0108] to [0122] & US 2010/0001692 A1 paragraphs [0119], [0153] to [0169] & WO 2008/066092 A1 & CN 101553967 A	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2014-082923 A (Toyota Motor Corp.), 08 May 2014 (08.05.2014), paragraphs [0093], [0116] to [0118], [0128] (Family: none)	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2014-096918 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 May 2014 (22.05.2014), paragraph [0034] (Family: none)	4, 6 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 November 2015 (18.11.15)

Date of mailing of the international search report
01 December 2015 (01.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-182968 A (Toyota Motor Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraph [0049] & WO 2014/147476 A1 paragraph [0048]	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00, H01M10/42, H01M10/48, H02J7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-135281 A（トヨタ自動車株式会社）2008.06.12, [0078], [0108]-[0122] & US 2010/0001692 A1 ([0119], [0153]-[0169]) & WO 2008/066092 A1 & CN 101553967 A	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2014-082923 A（トヨタ自動車株式会社）2014.05.08, [0093], [0116]-[0118], [0128]（ファミリーなし）	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2014-096918 A（日産自動車株式会社）2014.05.22, [0034]（フ ァミリーなし）	4, 6 5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 淳

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

4 0 5 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-182968 A (トヨタ自動車株式会社) 2014. 09. 29, [0049] & WO 2014/147476 A1 ([0048])	1-8